Benutzerhandbuch

Tektronix

Digitale Echtzeitoszilloskope TDS 210 und TDS 220

070-8484-05

Dieses Dokument unterstützt Firmware Version 1.00 und höher.

CE

Copyright © Tektronix, Inc. Alle Rechte vorbehalten.

Tektronix-Produkte sind durch erteilte und beantragte US- und ausländische Patente geschützt. Die hierin enthaltenen Informationen ersetzen alle vorherigen diesbezüglichen Veröffentlichungen. Technische und Preisänderungen vorbehalten.

Gedruckt in den USA.

Tektronix, Inc., P.O. Box 1000, Wilsonville, OR 97070-1000

TEKTRONIX und TEK sind eingetragene Warenzeichen von Tektronix, Inc.

GEWÄHRLEISTUNG
(Digitaloszilloskope TDS 210 und TDS 220)

Tektronix gewährleistet, daß diese Produkte für einen Zeitraum von drei (3) Jahren ab Lieferung von einem autorisierten Tektronix-Händler frei sind von Sach- und Arbeitsmängeln. Sollte sich ein Produkt oder Bildschirm innerhalb dieser Gewährleistungsfrist als defekt erweisen, wird Tektronix das Produkt nach den in der vollständigen Gewährleistung aufgeführten Bedingungen entweder reparieren oder ersetzen.

Zur Anforderung des Wartungsdienstes oder einer Kopie der vollständigen Gewährleistung setzen Sie sich mit der nächsten Tektronix-Vertretung in Verbindung.

AUSSER ALS IN DIESER ZUSAMMENFASSUNG ODER DER VOLLSTÄNDIGEN GEWÄHRLEISTUNG ANGEGEBEN GIBT DIE FIRMA TEKTRONIX KEINERLEI GEWÄHRLEISTUNG, AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG ZU EINEM BESTIMMTEN ZWECK. IN KEINEM FALLE IST TEKTRONIX FÜR INDIREKTE, SPEZIELLE ODER FOLGESCHÄDEN HAFTBAR.

GEWÄHRLEISTUNG
(P6112-Tastkopf)

Tektronix gewährleistet, daß dieses Produkt für einen Zeitraum von einem (1) Jahr ab Lieferung frei ist von Sach- und Arbeitsmängeln. Sollte sich ein Produkt innerhalb dieser Gewährleistungsfrist als defekt erweisen, wird Tektronix das Produkt nach den in der vollständigen Gewährleistung aufgeführten Bedingungen entweder reparieren oder ersetzen.

Zur Anforderung des Wartungsdienstes oder einer Kopie der vollständigen Gewährleistung setzen Sie sich mit der nächsten Tektronix-Vertretung in Verbindung.

AUSSER ALS IN DIESER ZUSAMMENFASSUNG ODER DER VOLLSTÄNDIGEN GEWÄHRLEISTUNG ANGEGEBEN GIBT DIE FIRMA TEKTRONIX KEINERLEI GEWÄHRLEISTUNG, AUSDRÜCKLICH ODER STILLSCHWEIGEND, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF DIE STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEN DER MARKTGÄNGIGKEIT UND EIGNUNG ZU EINEM BESTIMMTEN ZWECK. IN KEINEM FALLE IST TEKTRONIX FÜR INDIREKTE, SPEZIELLE ODER FOLGESCHÄDEN HAFTBAR.

Dienstleistungs-Versicherung

Falls Sie nicht schon eine Dienstleistungs-Versicherung für dieses Produkt erworben haben, können Sie dies jederzeit innerhalb der Gewährleistungsfrist tun. Diese Versicherung garantiert jeden notwendigen Reparaturschutz und Kalibrierungsservice.

Reparaturschutz - verlängert den Prioritätsreparaturdienst über die Gewährleistungsfrist hinaus, falls gewünscht, bis zu drei Jahre.

Kalibrierungsservice - bedeutet einmal jährlich eine Kalibrierung Ihres Produkts, die Erfüllung von Standards und erforderliche Prüfungs-dokumentation, eine Rücknahmeversicherung und eine Benachrichtigung über geplante Kalibrierungen. Dieser Service beginnt mit der Registrierung. Der Kalibrierungsservice kann für eine Dauer von bis zu fünf Jahren erworben werden.

Vorteile der Dienstleistungs-Versicherung

- Preise liegen weit unter den Kosten einer Einzelreparatur oder -kalibrierung
- Vermeidet verspäteten Service, da Ihre Firma keine separaten Autorisierungen mehr erwerben muß
- Vermeidet unerwartete Servicekosten

Bei Fragen und Bestellungen

Für weitere Informationen oder wenn Sie die Dienstleistungs-Versicherung bestellen wollen wenden Sie sich an Ihren Tektronix-Händler, und geben Sie die untenstehenden Informationen an. Die Dienstleistungs-Versicherung ist möglicherweise nicht außerhalb der Vereinigten Staaten von Amerika erhältlich.

Name	VISA oder Master Card-Nummer und
Firma	Auslaufdatum oder Rechnungsnummer
Adresse	Reparaturschutz (1, 2 oder 3 Jahre)
Wohnort, Postleitzahl	Kalibrierungsservice (1, 2, 3, 4 oder 5 Jahre)
Land	Modell und Seriennummer des Instruments
Telefon	Erwerbsdatum

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassende Sicherheitshinweise iii

Zu Beginn 1
Allgemeine Merkmale 2
Installation 3
Netzkabel 3
Sicherheitsschleife 3
Erweiterungsmodule 4
Funktionstest 5
Tastkopfabgleichung 6
Selbstkalibrierung 7
Tastkopfschutz 7
Tastkopf-Dämpfungseinstellung 8

Betriebsgrundlagen 9
Anzeigebereiche 10
Signalanzeigen 12
Vertikale Steuerungen 14
Horizontale Steuerungen 15
Triggersteuerungen 16
Steuertasten 17
Anschlüsse 18

Referenzteil 19
Erfassung 20
Autoset 24
Cursor 25
Display 26
Hardcopy 28
Horizontal 29
Math 31
Messung 32
Save/Rec. 34
Triggerung 36
Dienstpgm. 40
Vertikal 42

Anhang A: Technische Daten 44
Anhang B: Zubehör 54
Anhang C: Allgemeine Wartung und Reinigung 57
Glossar 58
Index 63

Zusammenfassende Sicherheitshinweise

Beachten Sie die nachstehenden Sicherheitshinweise, um Verletzungen zu vermeiden und Schäden an diesem Produkt und an daran angeschlossenen Geräten zu verhindern. Um potentielle Gefahren zu vermeiden, verwenden Sie das Produkt nur wie angegeben.

Wartungsarbeiten sind ausschließlich von qualifiziertem Wartungspersonal durchzuführen.

Vermeiden von Verletzungen

Verwenden des korrekten Netzkabels. Verwenden Sie nur das für dieses Produkt angegebene und für das Bestimmungsland zertifizierte Netzkabel.

Korrekter Anschluß. Entfernen bzw. schließen Sie keine Tastköpfe oder Testkabel an, während diese mit einer Spannungsquelle verbunden sind.

Erdung des Gerätes. Dieses Gerät ist durch den Erdleiter des Netzkabels geerdet. Um einen elektrischen Schlag zu vermeiden, muß der Erdleiter mit der Masse verbunden sein. Das Gerät muß ordnungsgemäß geerdet sein, bevor an den Ein- und Ausgangsklemmen Verbindungen hergestellt werden.

Tastkopf korrekt anschließen. Der Erdleiter des Tastkopfs hat Erdpotential. Schließen Sie den Erdleiter nicht an eine erhöhte Spannung an.

Alle Klemmen-Nennwerte beachten. Zur Vermeidung von Feuergefahr oder eines elektrischen Schlags beachten Sie alle Nennwerte und Beschriftungen auf dem Produkt. Lesen Sie ggf. für weitere Informationen zu Nennwerten im Handbuch nach, bevor Sie Geräte oder Kabel anschließen.

Nicht ohne Abdeckungen betreiben. Betreiben Sie dieses Gerät nicht bei abmontierter Abdeckung bzw. Frontplatte.

Verwendung der geeigneten Sicherung. Verwenden Sie nur eine Sicherung des korrekten Typs und den für dieses Gerät spezifizierten Nennwerten.

Auf offenliegende Schaltkreise achten. Fassen Sie keine offenliegenden Verbindungen und Komponenten an, während Strom am Gerät anliegt.

Möglicherweise beschädigtes Gerät nicht betreiben. Wenn zu vermuten ist, daß das Gerät beschädigt ist, sollte es von qualifiziertem Wartungspersonal überprüft werden.

Für gute Luftzirkulation sorgen. Um eine gute Luftzirkulation zu gewährleisten, lesen Sie in den Installationsanweisungen im Handbuch nach.

Nicht in nasser/feuchter Umgebung betreiben.

Nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen betreiben.

Produktoberflächen sauber und trocken halten.

Sicherheitsbezogene Begriffe und Symbole

Hinweise in diesem Handbuch. Diese Hinweise erscheinen ggf. in diesem Handbuch:

VORSICHT. *Vorsichtshinweise kennzeichnen Zustände oder Handlungsweisen, die Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können.*

WARNUNG. *Warnhinweise kennzeichnen Zustände oder Handlungsweisen, die Geräteschäden oder anderweitige Sachschäden zur Folge haben können.*

Bezeichnungen auf dem Gerät. Die folgenden Bezeichnungen befinden sich ggf. auf dem Gerät:

DANGER signalisiert eine Verletzungsgefahr, die unmittelbar beim Lesen der Bezeichnung besteht.

WARNING signalisiert eine Verletzungsgefahr, die nicht unmittelbar beim Lesen der Bezeichnung besteht.

CAUTION signalisiert eine Gefahr für Geräte und Sachen.

Symbole auf dem Gerät. Auf dem Gerät befinden sich ggf. die folgenden Symbole:

VORSICHT
Hochspannung

Masseanschluß
(Erde)

VORSICHT
Im Handbuch nachschlagen

Doppelt
isoliert

Zu Beginn

Die Digitaloszilloskope TDS 210 und TDS 220 sind Zweikanal–Oszilloskope in kleiner, handlicher Tischgerät–Ausführung, zur Durchführung erdbezogener Messungen.

Zusätzlich zu der Liste mit den allgemeinen Funktionen behandelt dieser Abschnitt die folgenden Themen:

- Installation Ihres Produkts
- Hinzufügen erweiterter Funktionen
- Durchführung eines kurzen Funktionstests
- Kompensierung von Tastköpfen
- Verwenden der Selbstkalibrierungsroutine
- Abstimmen des Tastkopf-Dämpfungsfaktors

Allgemeine Merkmale

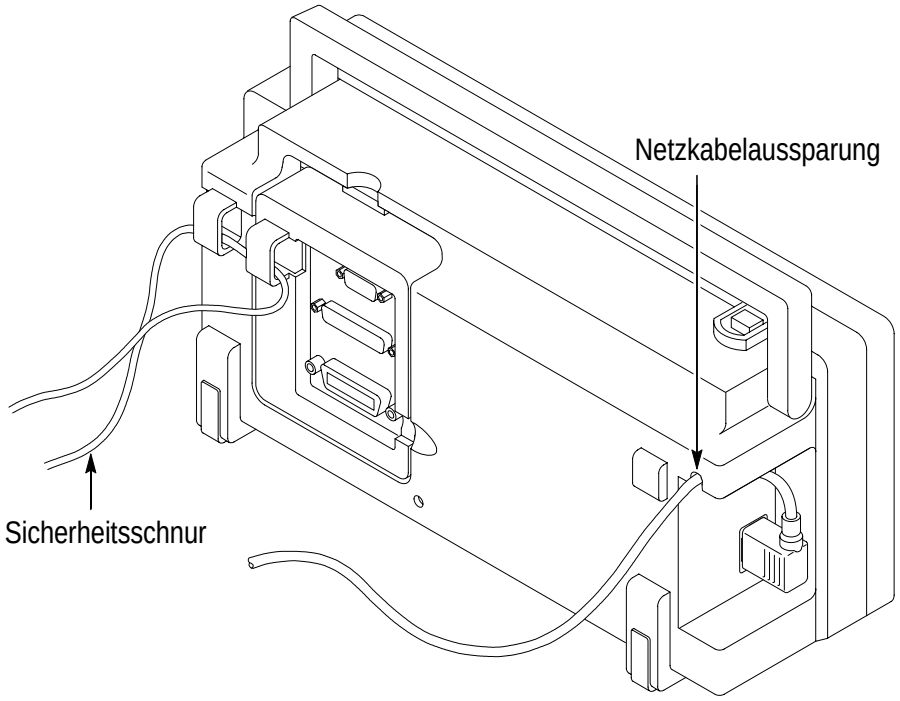
- 100 MHz (TDS 220) oder 60 MHz (TDS 210)-Bandbreite mit wählbarer 20 MHz Bandbreitengrenze
- 1 GS/s Abtastrate und 2.500 Punktdatensatzlänge für jeden Kanal
- Cursor mit Readout und fünf automatischen Messungen
- Hochauflösende, kontrastreiche LCD-Anzeige mit Temperaturkompensierung und auswechselbarer Hintergrundbeleuchtung
- Einrichtungs- und Signalspeicherung
- Autoset für schnelle Einrichtung
- Signal-Mittelwert- und Spitzenwert-Ermittlung
- Digitales Echtzeit-Oszilloskop
- Duale Zeitbasis
- Videotriggerfähig
- Einfacher Anschluß von RS-232-, GPIB- und Centronics-Kommunikationsports mit den optionalen Erweiterungsmodulen
- Variable Nachleucht-Anzeige
- Schnittstelle in 10 vom Benutzer wählbaren Sprachen

Installation

Netzkabel

Verwenden Sie nur für Oszilloskope vorgesehene Netzkabel. (siehe Liste auf Seite 56) und eine Stromquelle mit 85 bis 275 VAC_{RMS} und 47 bis 440 Hz.

Verwenden Sie beim Durchführen des Netzkabels durch die Rückwand die vorgesehene Aussparung, um ein unbeabsichtigtes Herausziehen des Netzsteckers zu vermeiden.



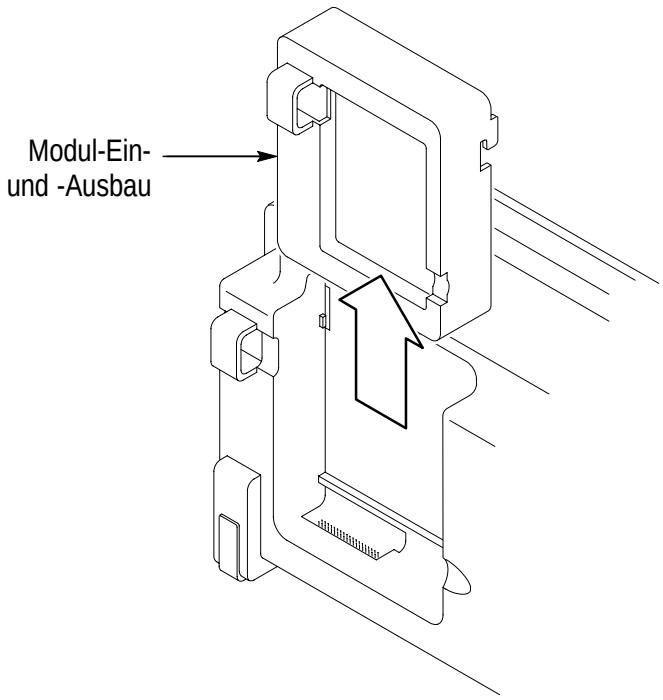
Sicherheitsschleife

Verwenden Sie die eingebauten Kabelwege, um Ihr Gerät und das Erweiterungsmodul am Standort zu befestigen.

Erweiterungsmodule

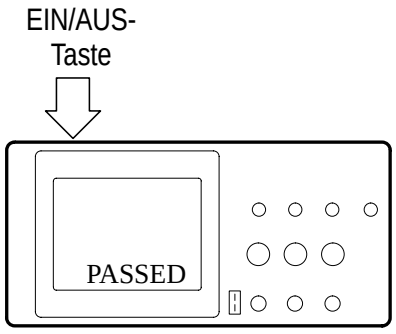
Sie können den Funktionssatz Ihres Oszilloskops vergrößern, indem Sie ein Erweiterungsmodul einbauen. Auf Seite 54 finden Sie weitere Informationen über die verfügbaren Module.

VORSICHT. *Elektrostatische Entladungen können zu Beschädigungen an Komponenten innerhalb des Erweiterungsmoduls und des Oszilloskops führen. Betreiben Sie Ihr Instrument nicht mit offenliegendem Erweiterungsmodulanschluß.*



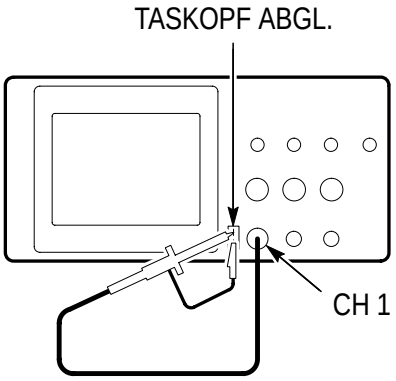
Funktionstest

Führen Sie diesen kurzen Test durch, um sicherzustellen, daß Ihr Instrument einwandfrei funktioniert.

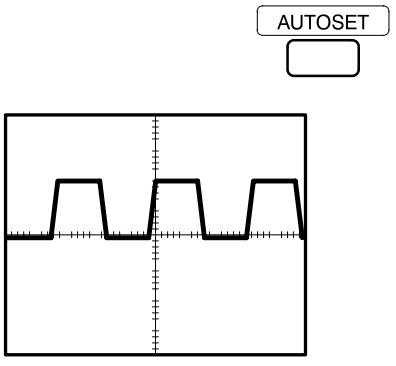


1. Schalten Sie das Instrument ein.

Warten Sie auf die Meldung für die erfolgreiche Beendigung der Systemtests (Passed).



2. Verbinden Sie den Oszilloskoptastkopf mit Kanal 1. Verbinden Sie Tastkopfspitze und Referenzkabel mit den TASTKOPF ABGL.-Anschlüssen.

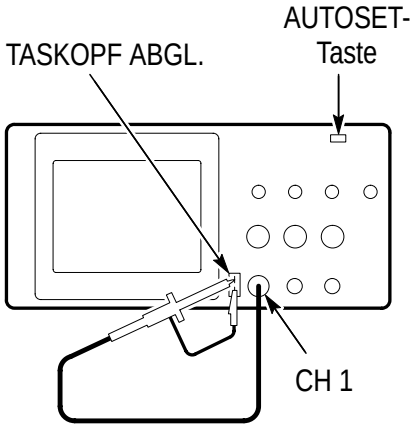


3. Drücken Sie die AUTOSET-Taste. Nach wenigen Sekunden sollte ein rechteckförmiges Signal angezeigt werden (ungefähr 5 V bei 1 kHz).

Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für Kanal 2.

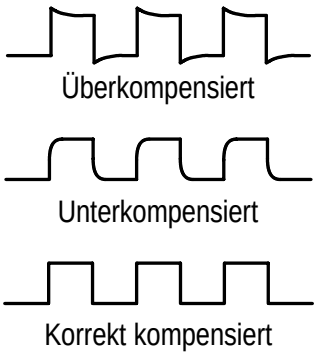
Tastkopfabgleichung

Mit dieser Einstellung stimmen Sie Ihren Tastkopf auf den Eingangskanal ab. Tun Sie dies bei jedem erstmaligen Verbinden eines Tastkopfs mit einem Eingangskanal.

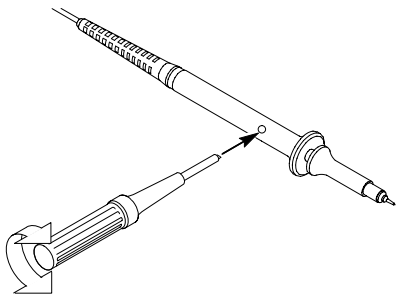


1. Verbinden Sie den Oszilloskoptastkopf mit Kanal 1. Verbinden Sie Tastkopfspitze und Referenzkabel mit den TASTKOPF ABGL.-Anschlüssen, und drücken Sie AUTOSET.

Stellen Sie bei Verwendung der Tastkopfverbindungsspitze durch Drehen sicher, daß diese fest aufsitzt.



2. Überprüfen Sie die Form des angezeigten Signals.



3. Justieren Sie den Tastkopf, falls erforderlich.

Falls notwendig, wiederholen Sie den Vorgang.

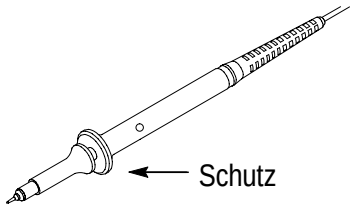
Selbstkalibrierung

Mit der Selbstkalibrierungsroutine können Sie den Signalpfad Ihres Gerätes schnell für eine optimale Meßgenauigkeit einrichten. Sie können die Routine zwar jederzeit ausführen, sollten das aber auf jeden Fall immer dann tun, wenn sich die Umgebungstemperatur um mehr als 5° C ändert.

Um den Signalpfad zu kompensieren, trennen Sie alle Tastköpfe oder Kabel von den Eingängen der Kanäle 1 und 2. Drücken Sie dann die Taste DIENSTPGM., und wählen Sie Selbst-Kalibr., um ein weiteres Vorgehen zu ermöglichen.

Tastkopfschutz

Ein Schutz um das Tastkopfgehäuse herum schützt gegen Stromschlag.



WARNUNG. *Um bei der Verwendung des Tastkopfs einen elektrischen Schlag zu vermeiden, halten Sie das Gerät immer hinter dem Tastkopfgehäuseschutz.*

Um bei der Verwendung des Tastkopfs einen elektrischen Schlag zu vermeiden, berühren Sie keine Metallteile des Tastkopfs, wenn er in Betrieb ist.

Schließen Sie den Tastkopf and das Gerät an und verbinden Sie die Erdklemme mit der Masse, bevor Sie Messungen durchführen.

Tastkopf-Dämpfungseinstellung

Tastköpfe sind mit verschiedenen Dämpfungsfaktoren erhältlich, die sich auf das vertikale Skala-Readout des Oszilloskops auswirken.

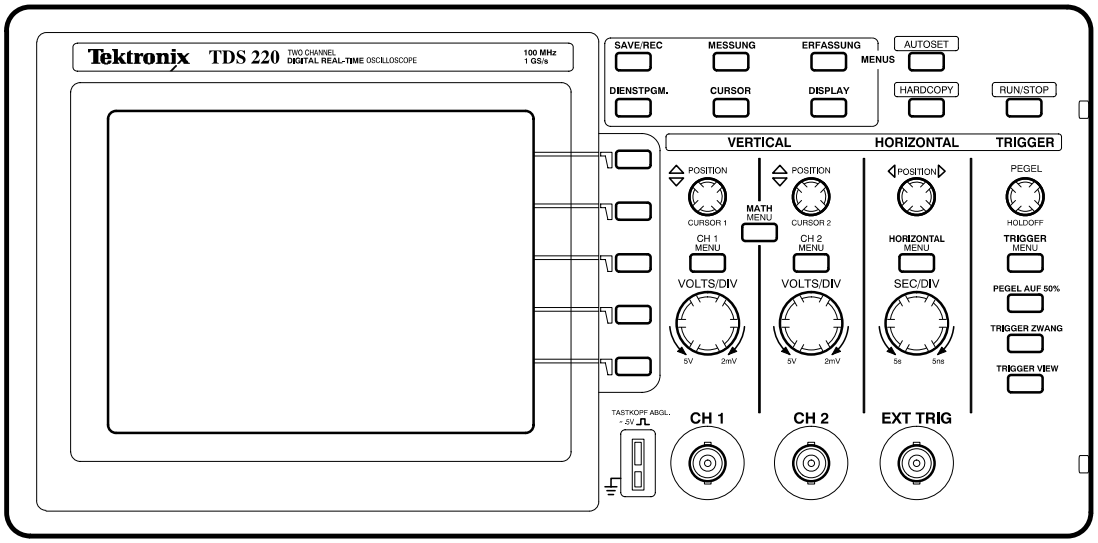
Um diese Einstellung zu ändern (oder zu überprüfen), drücken Sie die Taste VERTICAL MENU (des verwendeten Kanals) und dann die Menüauswahl neben dem Tastkopf, bis die richtige Einstellung angezeigt wird.

Diese Einstellung bleibt bis zur nächsten Änderung bestehen.

Betriebsgrundlagen

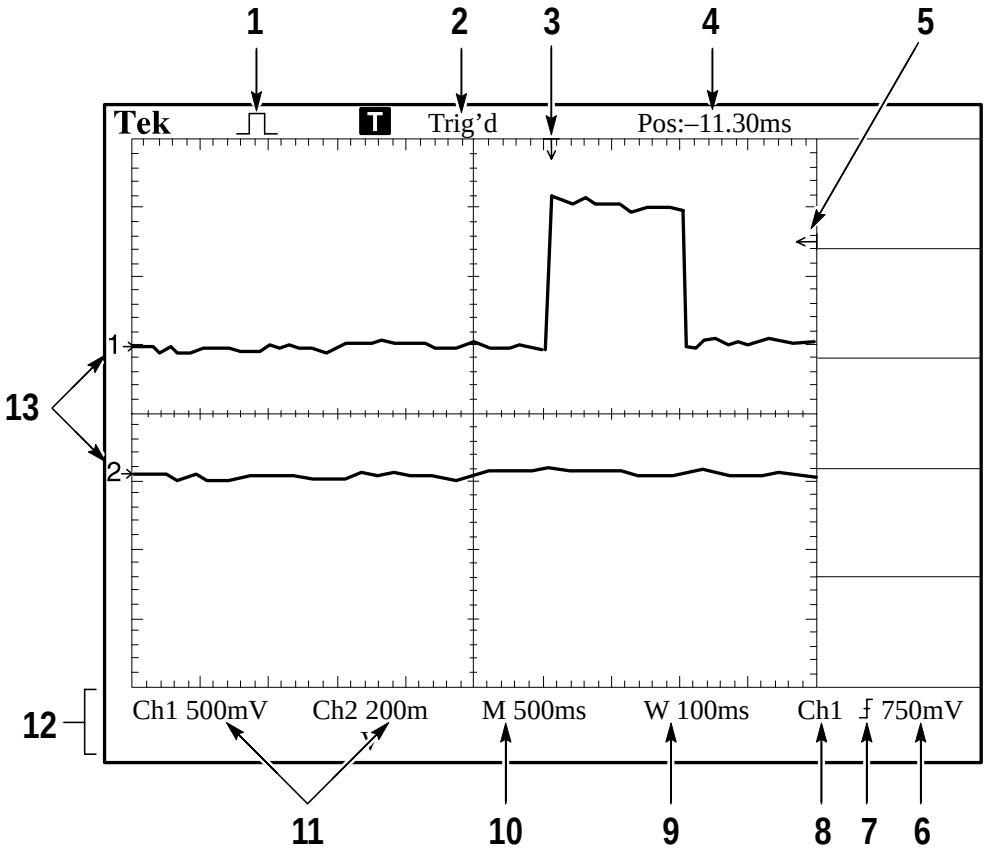
Die Frontplatte verfügt über bedienerfreundliche, funktionelle Bereiche.

Dieser Abschnitt enthält einen kurzen Überblick über die Steuerungen und die auf dem Bildschirm angezeigten Informationen.



Anzeigebereiche

Zusätzlich zur einfachen Darstellung von Signalen verfügt die Anzeige über viele Details zum Signal und den Steuerungseinstellungen des Geräts.



1. Die Symbolanzeige zeigt den Erfassungsmodus.

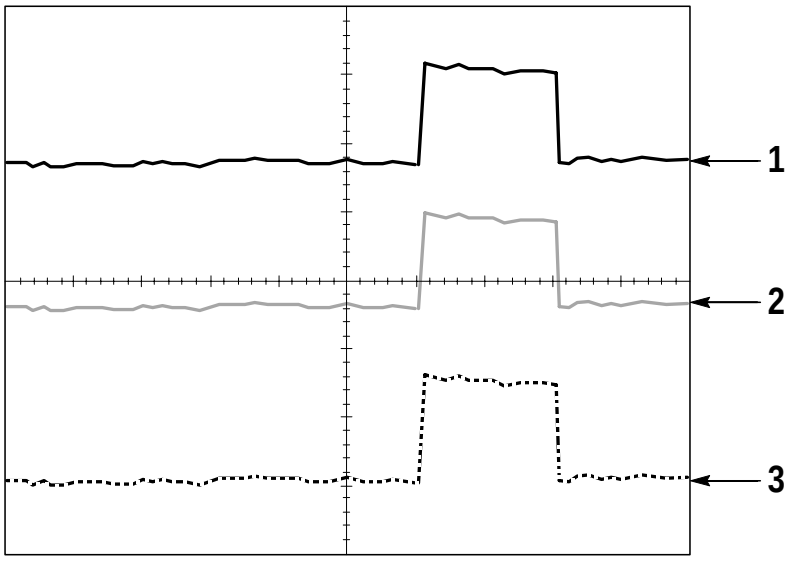
- Abtastungs-Modus
- Spitzenwerterfassungsmodus
- Mittelwertmodus

2. Triggerstatus zeigt, ob eine adäquate Triggerquelle vorliegt oder die Erfassung gestoppt wurde.
3. Markierung zeigt die horizontale Triggerposition. Da die horizontale Positionssteuerung die Triggerposition tatsächlich horizontal verschiebt, ist dies auch die horizontale Position.
4. Triggerposition zeigt den Unterschied (Zeit) zwischen dem mittleren Raster und der Triggerposition. Mittlere Anzeige=0.
5. Markierung zeigt den Triggerpegel.
6. Readout zeigt die numerischen Werte des Triggerpegels.
7. Symbol zeigt die für die Flankentriggerung ausgewählte Triggerflanke.
8. Readout zeigt die Triggerquelle für Triggerung.
9. Readout zeigt die Zeitbasiseinstellung für den Zoombereich.
10. Readout zeigt Haupt-Zeitbasiseinstellung.
11. Readout zeigt vertikale Skalierungsfaktoren für Kanäle 1 und 2.
12. Anzeigebereich zeigt kurze Online-Meldungen.
13. Bildschirmmarkierungen zeigen Basisreferenzpunkte der angezeigten Signale. Keine Markierung deutet auf die Nicht-Anzeige eines Kanals an.

Signalanzeigen

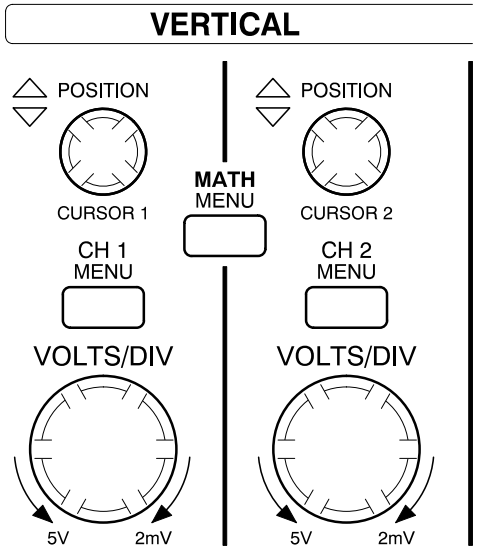
Das Erhalten einer Signalanzeige hängt von vielen unabhängigen Geräteeinstellungen ab. Sobald ein Signal erfaßt wurde, können Messungen vorgenommen werden, aber das Erscheinungsbild dieser Signale enthält auch wichtige Informationen über das Signal selbst.

Je nach Typ werden Signale in dreierlei Form angezeigt: schwarz, grau und unterbrochen.



1. Ein schwarzes Signal deutet auf die Anzeige eines aktuellen Signals hin. Das Signal bleibt schwarz, wenn die Erfassung gestoppt wird und keine Steuerungen verändert werden, die die Anzeigegenauigkeit beinflussen. Die Änderung vertikaler und horizontaler Steuerungen ist bei gestoppten Erfassungen erlaubt.
2. Referenzsignale und Signale bei eingeschaltetem Nachleuchten erscheinen grau.
3. Eine unterbrochene Linie deutet darauf hin, daß die Anzeigegenauigkeit ungewiß ist. Der Grund dafür ist das Stoppen der Erfassung und die Änderung der Steuerungseinstellung, die es dem Gerät unmöglich macht, das angezeigte Signal abzustimmen. Das Verändern der Triggersteuerungen bei einer gestoppten Erfassung würde beispielsweise zur Anzeige eines unterbrochenen Signals führen.

Vertikale Steuerungen



CH 1 und CURSOR 1 POSITION. Stellt die Anzeige für Kanal 1 vertikal ein oder positioniert Cursor 1.

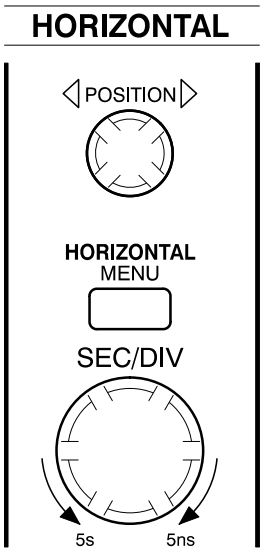
CH 2 und CURSOR 2 POSITION. Stellt die Anzeige für Kanal 2 vertikal ein oder positioniert Cursor 2.

MATH MENU. Zeigt das Signal-Math-Betriebsmenü.

CH 1 und CH 2 MENU. Zeigt die Kanaleingangs-Menüauswahl und schaltet die Kanalanzeige ein und aus.

VOLTS/DIV (CH1 und CH 2). Wählt kalibrierte Skalierungsfaktoren.

Horizontale Steuerungen

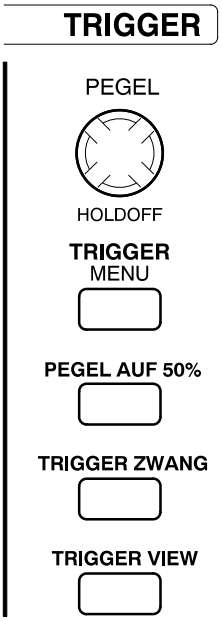


POSITION. Stellt die horizontale Position aller Kanäle ein.

HORIZONTAL MENU. Zeigt das horizontale Menü.

SEC/DIV. Wählt die horizontale Zeit/Div (Skalierungsfaktor) für die Haupt-Zeitbasis und den Zoombereich. Sehen Sie dazu auch Seite 29 zum Erstellen und Verwenden des Zoombereichs.

Triggersteuerungen



PEGEL und HOLDOFF. Diese Steuerung erfüllt einen doppelten Zweck, der im System des horizontalen Menüs definiert ist. Als Triggerpegelsteuerung setzt sie den Amplitudenpegel, den das Signal kreuzen muß, um eine Erfassung auszulösen. Als Holdoff-Steuerung legt sie die Zeitdauer fest, die vergehen muß, bevor das nächste Triggerereignis erfaßt werden kann. Siehe Seite 29.

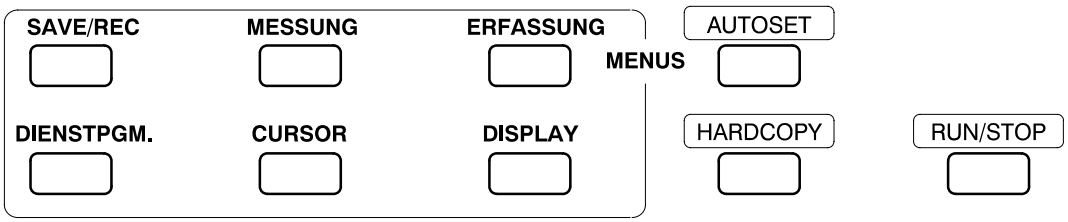
TRIGGER MENU. Zeigt das Triggermenü.

PEGEL AUF 50%. Der Triggerpegel wird auf 50% des Signalpegels eingestellt.

TRIGGER ZWANG. Startet eine Erfassung unabhängig von einem adäquaten Triggersignal.

TRIGGER VIEW. Zeigt das Triggersignal anstatt des Kanalsignals, während die Taste TRIGGER VIEW gedrückt gehalten wird.

Steuertasten



SAVE/REC. Zeigt das Speichern/Abrufen-Menü für Einrichtungen und Signale.

MESSUNG. Zeigt das automatische Messungs-Menü.

ERFASSUNG. Zeigt das Erfassungs-Menü.

DISPLAY. Zeigt das Anzeigetyp-Menü.

CURSOR. Zeigt das Cursor-Menü. Steuerungen der vertikalen Position stellen die Cursorposition ein, währen das Cursor-Menü angezeigt wird. Cursor bleiben (falls nicht deaktiviert) nach dem Verlassen des Cursor-Menüs angezeigt, sind jedoch nicht einstellbar.

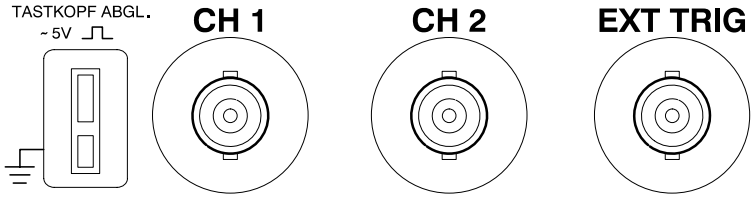
DIENSTPGM. Zeigt die Dienstprogramm-Menüs.

AUTOSET. Stellt die Gerätesteuerungen automatisch auf die Darstellung einer brauchbaren Anzeige des Eingangssignals ein.

HARDCOPY. Startet Duckvorgänge. Ein Erweiterungsmodul mit einem Centronics- oder RS-232-Port ist erforderlich. Sehen Sie dazu *Optionales Zubehör* auf Seite 54.

RUN/STOP. Startet und stoppt die Signalerfassung.

Anschlüsse



TASTKOPF ABGL. Spannungstastkopfausgang und Erdung. Verwenden Sie diesen, um den Tastkopf elektrisch auf den Eingangs-Schaltkreis abzustimmen. Siehe Seite 6.

Die Tastkopfkompensationserdungs– und BNC–Abschirmungen sind mit der Masse verbunden. Schließen Sie keine Spannungsquellen an diese Erdklemmen an.

CH 1 und CH 2. Eingangsanschlüsse für die Signalanzeige.

EXT TRIG. Eingangsanschlüsse für eine externe Triggerquelle. Verwenden Sie das Triggermenü zur Auswahl der Triggerquelle.

Referenzteil

In diesem Abschnitt werden die mit jeder Frontplattentaste verbundenen Menüs und Betriebsdetails beschrieben.

Referenzthema	Seite
Erfassung	20
Autoset	24
Cursor	25
Display	26
Hardcopy	28
Horizontal	29
Math	31
Messung	32
Save/Rec.	34
Triggerung	36
Dienstpgm.	40
Vertikal	42

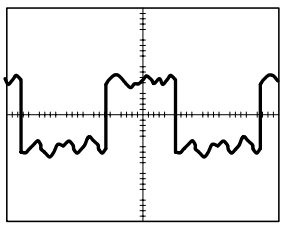
Erfassung

Drücken Sie die Taste ERFASSUNG, um die Erfassungsparameter einzustellen.

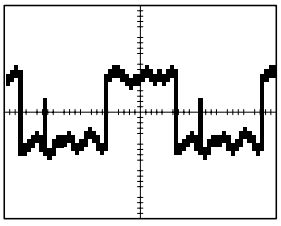
Menüs	Einstellungen	Bemerkungen
Normale Abtastung		Diese Standardeinstellung bietet die schnellste Erfassung
Spitzenwert		Erkennt Glitch-Impulse und verringert Aliasing-Effekte
Mittelwert		Verringert Umgebungs- und Rauschstörungen in der Signalanzeige. Die Anzahl der Mittelwerte ist einstellbar.
Mittelwerte	4 16 64 128	Anzahl der Mittelwerte auswählen

Wichtige Punkte

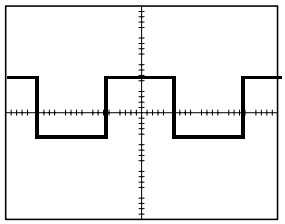
Wenn Sie ein lautes, rechteckförmiges Signal abtasten, das diskontinuierliche, schmale Störimpulse abgibt, hängt die angezeigte Signalform von dem gewählten Erfassungsmodus ab.



Normale Abtastung



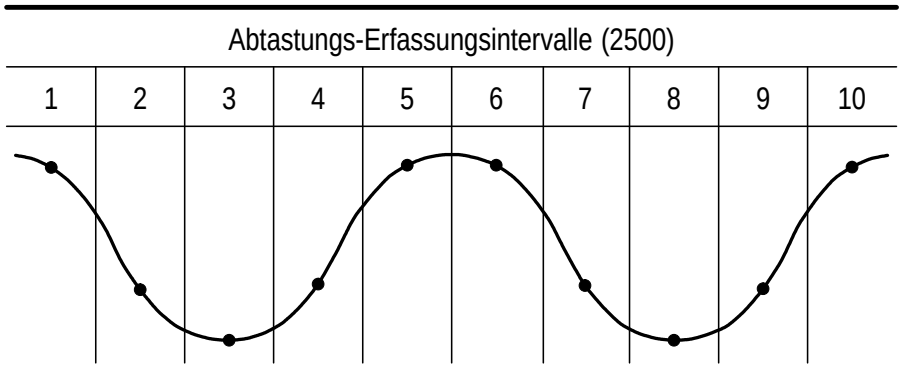
Spitzenwerterfassung



Mittelwert

Auf den folgenden beiden Seiten werden alle Erfassungsmodi und ihre Unterschiede beschrieben.

Normale. Dieser Modus (Standard) erfaßt 2.500 Punkte und zeigt sie an der SEC/DIV-Einstellung an.

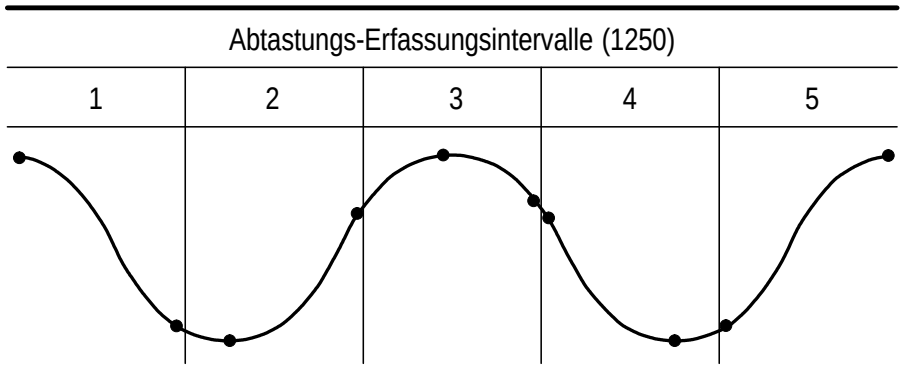


- Abtastpunkte

Der Modus Abtastung erfaßt einen Abtastpunkt für jedes Intervall.

Die maximale Abtastrate beträgt 1 GS/s. Bei einigen wenigen SEC/DIV-Einstellungen erfaßt diese Abtastrate keine 2.500 Punkte. In diesem Fall produziert ein digitaler Signalprozessor Punkte zwischen den bereits abgetasteten, um die Zahl von 2.500 zu vervollständigen.

Spitzenwerterfassung. Mit diesem Modus können Aliasing-Effekte eingegrenzt werden. Damit können auch kleinste Störimpulse von 10 ns erfaßt werden.



- Angezeigte Abtastpunkte

Der Modus Spitzenwerterfassung zeigt die jeweils höchste und niedrigste erfaßte Spannung in jedem Intervall an.

Dieser Modus arbeitet mit SEC/DIV-Einstellungen von 5 µs/div oder langsamer. Bei SEC/DIV-Einstellungen von 2,5 µs/div und schneller schaltet der Erfassungsmodus automatisch auf Abtastung.

Mittelwert. Mit diesem Modus können Umgebungs- und Rauschstörungen in dem zur Anzeige ausgewählten Signal reduziert werden. Daten werden zunächst im Abtastungs-Modus erfaßt, dann werden einige Signale zu einem Mittelwert zusammengefaßt.

Bestimmen Sie die Anzahl der Erfassungen (4, 16, 64 oder 128), die für den Signal-Mittelwert verwendet werden sollen.

Anzeige Abtast-Modus. Wenn die SEC/DIV-Steuerung auf 100 ms/div oder langsamer und der Trigger-Modus auf Auto eingestellt sind, schaltet das Gerät in den Abtast-Erfassungsmodus. In diesem Modus wird die Signalanzeige von links nach rechts aktualisiert. In diesem Modus gibt es keinen Trigger/keine horizontale Position für Signale.

Stoppen der Erfassung. Während eine Erfassung vorgenommen wird, liegt ein aktuelles Signal vor. Das Stoppen der Erfassung immobilisiert die Anzeige. Die Signalanzeige kann in jedem Falle mit den vertikalen bzw. horizontalen Steuerungen skaliert bzw. positioniert werden.

Autoset

Die Funktion Autoset stellt die Steuerungen automatisch so ein, daß eine brauchbare Anzeige des Eingangssignals erstellt wird.

Das Drücken von AUTOSET justiert die folgenden Funktionen oder stellt diese ein.

Funktion	Einstellung
Erfassungs-Modus	Normale
Vertikale Kopplung	DC (wenn Ground ausgewählt wurde)
Vertikale VOLTS/DIV	Justiert
Bandbreite	Voll
Horizontale Position	Mitte
Horizontale SEC/DIV	Justiert
Triggertyp	Flanke
Triggerquelle	Kanal mit niedrigster Nummer
Triggerkopplung	Eingestellt auf DC, Noise Reject oder HF Reject
Triggerflanke	Positiv
Trigger Holdoff	Minimum
Triggerpegel	Auf 50%
Anzeigeformat	YT
Triggermodus	Auto

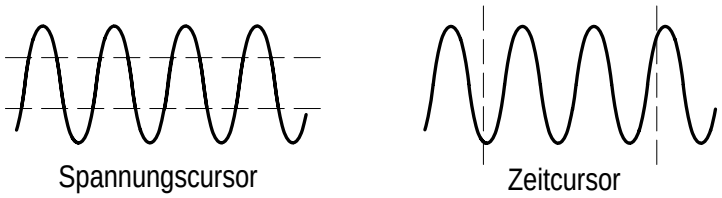
Cursor

Drücken Sie die CURSOR-Taste, um die Meßcursor und das Cursormenü anzuzeigen.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Typ	Spannung Zeit AUS	Die Meßcursor auswählen und anzeigen; Spannung mißt die Amplitude und Zeit mißt Zeit und Frequenz
Quelle	CH1 CH2 Math. Ref A Ref B	Das Signal oder den Kanal wählen, dem die Cursor zugeordnet sind
Delta		Der Unterschied (delta) zwischen den Cursorn wird hier angezeigt
Cursor 1		Zeigt Standort von Cursor 1 (Zeit bezieht sich auf die Triggerposition, Spannung auf die Masse)
Cursor 2		Zeigt Standort von Cursor 2 (Zeit bezieht sich auf die Triggerposition, Spannung auf die Masse)

Wichtige Punkte

Cursorbewegung. Verwenden Sie zum Bewegen von Cursor 1 und 2 die Knöpfe für Vertikale Position. Sie können die Cursor nur bewegen, wenn das Cursor-Menü angezeigt wird.



Spannungscursor Zeitcursor

Display

Drücken Sie die DISPLAY-Taste, um die Anzeigeform von Signalen auszuwählen und das Erscheinungsbild der gesamten Anzeige zu verändern.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Typ	Interpol. Punkte	Vektoren füllen den Raum zwischen benachbarten Abtastpunkten in der Anzeige Punkte stellen lediglich Abtastpunkte dar
Nachleuchten	AUS 1 s 2 s 5 s Unendl.	Bestimmt, wie lange jeder Abtastpunkt angezeigt wird
Format	YT XY	YT-Format zeigt die vertikale Spannung relativ zur Zeit (horizontale Skala) XY-Format zeigt Kanal 1 in der horizontalen und Kanal 2 in der vertikalen Achse
Kontrast stärker		Macht die schwarzen (oder grauen) Anzeigebereiche dunkler
Kontrast schwächer		Hellt die weißen Anzeigebereiche auf

Wichtige Punkte

Nachleuchten. Bei der Verwendung dieser Option werden ältere Daten in der Anzeige grau, neue Daten schwarz dargestellt.

Wird diese Option auf Unbegrenzt eingestellt, werden Aufzeichnungspunkte solange gesammelt, bis die Steuerung geändert wird.

XY-Format. Wählen Sie das XY-Anzeigeformat, um Kanal 1 auf der horizontalen und Kanal 2 auf der vertikalen Achse darzustellen. Der Abtastungs-Erfassungsmodus wird verwendet, und Daten werden als Punkte angezeigt. Die Abtastrate beträgt 1 ms/s.

Die Steuerungen haben die folgenden Funktionen:

- Mit den Steuerungen Kanal 1 VOLTS/DIV und vertikale POSITION werden horizontale Skalierung und Position festgelegt.
- Mit den Steuerungen Kanal 2 VOLTS/DIV und vertikale POSITION werden vertikale Skalierung und Position festgelegt.

Die folgenden Funktionen sind nicht im XY-Anzeigeformat verfügbar:

- Bezugs- oder Math-Signale
- Cursor
- Autoset (setzt Anzeigeformat auf YT zurück)
- Zeitbasis-Steuerungen
- Triggersteuerungen

Hardcopy

Drücken Sie die HARDCOPY-Taste, um einen Ausdruck der Anzeige anzufertigen. Diese Funktion erfordert die Installation eines Erweiterungsmoduls mit einem Centronics-, RS-232- oder GPIB-Port und dessen Anschluß an einen Drucker.

Sehen Sie das mit Ihrem Erweiterungsmodul gelieferte Handbuch zu Anschluß und Verwendung des Gerätes.

Im Abschnitt *Optionales Zubehör* auf Seite 54 finden Sie Informationen über die erhältlichen Erweiterungsmodule.

Horizontal

Verwenden Sie die horizontalen Steuerungen, um Zeitbasis, horizontale Position und Verstärkung von Signalen zu verändern.

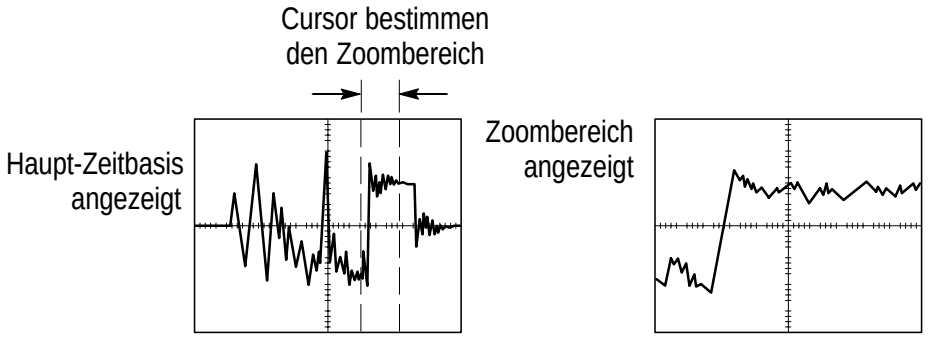
Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Haupt-zeitbasis		Die Einstellung für die horizontale Haupt-Zeitbasis wird zur Anzeige des Signals benutzt
Zoombereich		Zwei Cursor definieren einen Zoombereich Stellen Sie diesen mit den Steuerungen für Horizontale Position und SEC/DIV ein
Dehnen		Verändert die Anzeige zur Darstellung des Signalsegments (auf Anzeigenbreite erweitert) innerhalb des Zoombereichs
Trigger	Pegel Holdoff	Bestimmt, ob der Triggerpegelknopf den Triggerpegel (Volt) oder die Holdoff-Zeit (Sek) einstellt Der Holdoff-Wert wird angezeigt

Wichtige Punkte

SEC/DIV. Wenn die Signalerfassung gestoppt wurde (mit der RUN/STOP-Taste), erweitert oder komprimiert die SEC/DIV-Steuerung das Signal.

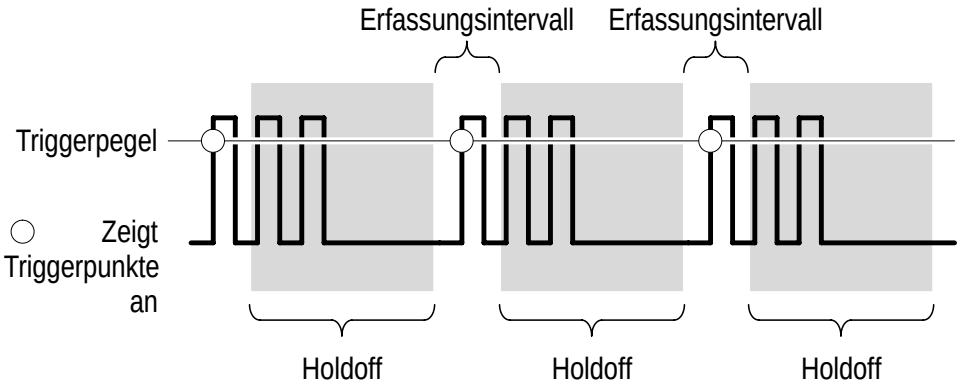
Anzeige Abtast-Modus. Wenn die SEC/DIV-Steuerung auf 100 ms/div oder langsamer und der Triggermodus auf Auto eingestellt sind, schaltet das Gerät in den Abtast-Modus. In diesem Modus wird die Signalanzeige von links nach rechts aktualisiert. In diesem Modus ist weder ein Trigger noch eine horizontale Steuerung von Signalen verfügbar.

Zoombereich. Verwenden Sie diese Option, um ein Signalsegment in Detailansicht anzuzeigen. Die Bereichs-Zeitbasiseinstellung kann nicht langsamer sein als die Einstellung der Haupt-Zeitbasis.



Holdoff. Mit dieser Option wird die Anzeige nicht-periodischer Signale stabilisiert.

Der Holdoff beginnt, wenn das Gerät ein Triggerereignis erkennt und das Triggersystem bis zur Vervollständigung der Erfassung deaktiviert. Das Triggersystem bleibt während der auf jede Erfassung folgenden Holdoff-Zeit, die einem erfaßten Triggerereignis folgt, deaktiviert.



Trigger werden während der Holdoff-Zeit nicht erkannt.

Math

Drücken Sie die MATH MENU-Taste, um die Signal-Math-Aktionen anzuzeigen. Drücken Sie die Taste erneut, um die Option zu deaktivieren. Siehe Seite 42 für eine Beschreibung des vertikalen Systems.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
CH1 – CH2		Das Signal von Kanal 2 wird von dem von Kanal 1 subtrahiert
CH2 – CH1		Das Signal von Kanal 1 wird von dem von Kanal 2 subtrahiert
CH1 + CH2		Kanäle 1 und 2 werden addiert
Invertiert CH1		Die Signalanzeige von Kanal 1 wird invertiert (nicht möglich, wenn Kanal 2 invertiert ist)
Invertiert CH2		Die Signalanzeige von Kanal 2 wird invertiert (nicht möglich, wenn Kanal 1 invertiert ist)

Wichtige Punkte

VOLTS/DIV. Verwenden Sie die VOLTS/DIV-Steuerung, um Signale von Kanal 1 und 2 und damit Math-Signale zu skalieren.

Kanalanzeige. Die Anzeige eines Math-Signals löscht automatisch die zur Erstellung desselben verwendete Kanalanzeige. Math-Operationen sind deaktiviert, wenn ein in der Operation verwendeter Kanal aktiviert ist.

Math-Aktionen. Es ist nur eine Math-Aktion pro Signal zulässig. Die Verwendung von Subtraktionen macht das Invertieren und darauffolgende Addieren des Signals für Subtraktionen überflüssig.

Messung

Drücken Sie die MESSUNG-Taste, um auf die automatischen Meßfunktionen zuzugreifen. Fünf Meßarten sind verfügbar, von denen vier gleichzeitig angezeigt werden können.

Heben Sie Quelle hervor, und definieren Sie den zu messenden Kanal.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Quelle		Heben Sie Quelle hervor, und wählen Sie den zu messenden Kanal
	CH1 CH2	Wählen Sie den zu messenden Kanal Wenn die gewählte Quelle (Kanal) nicht angezeigt wird, sehen Sie CHx Aus

Zeigen Sie das Menü Messung an, heben Sie den Typ hervor, und definieren Sie die Menüstruktur, indem Sie den in jedem der verfügbaren Menüs anzuzeigenden Meßtyp auswählen.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Typ		Heben Sie Typ hervor, und wählen Sie den neben der Taste Bildschirm-Menü anzuzeigenden Meßtyp aus
	Effektiv Mittelwert Periode Uss Freq. Kein	Wählen Sie den in jedem Menü anzuzeigenden Meßtyp Wählen Sie Kein zum Abbrechen und Löschen

Wichtige Punkte

Messungen durchführen. Sie können für ein einzelnes Signal (oder zwischen zwei Signalen aufgeteilt) bis zu vier automatische Messungen auf einmal durchführen. Der Signalkanal muß dafür angezeigt sein.

Automatische Messungen können nicht für Bezugs- oder Math-Signale oder im XY-Modus durchgeführt werden.

Messungs-Typ	Definition
Effektiv	Eine echte Effektivwert-Messung eines vollständigen Signalzyklus
Mittelwert	Die arithmetische Durchschnittsspannung der gesamten Aufzeichnung
Periode	Die Zeitdauer des vollständigen Zyklus
Uss	Die absolute Differenz zwischen den maximalen und minimalen Signal-Spitzenwerten
Freq.	Die Frequenz des Signals

Save/Rec.

Drücken Sie die SAVE/REC.-Taste, um Geräte-Setups oder Signale zu speichern oder abzurufen.

Setups

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Setup		Hervorheben von Setups zeigt das Menü zum Speichern und Abrufen von Geräte-Setups
Grund-einstellung		Setzt die Gerätesteuerungen auf die Werksvorgaben zurück
Setup	1 2 3 4 5	Gibt den Speicherstandort für die aktuelle Gerätesteuerungs-Einstellung an
Speichern		Vervollständigt den Speichervorgang
Abrufen		Ruft die über das Setup-Feld gespeicherten Geräteeinstellungen ab

Wichtige Punkte

Setups speichern und abrufen. Das vollständige Setup wird im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt. Wenn Sie das Setup wieder abrufen, befinden Sie sich automatisch in dem Modus, in dem es gespeichert wurde.

Beim Einschalten des Geräts werden die Einstellungen beim letztmaligen Abschalten aktiviert.

Grundeistellung abrufen. Rufen Sie die Grundeinstellung ab, um das Gerät mit einem bekannten Setup zu initialisieren.

Signale

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Signal		Hervorhebung von Signal zeigt die Menüs zum Speichern und Abrufen von Signalen
Quelle	CH1 CH2 Math.	Wählen Sie die zu speichernde Signalanzeige aus
Ref	A B	Wählen Sie den Referenzstandort für das Speichern/Abrufen eines Signals
Speichern		Speichert das Quellensignal im gewählten Referenzstandort
Ref (x)	EIN AUS	Schaltet die Referenzsignal-Anzeige ein oder aus

Signale speichern und abrufen. Sie können zwei Referenzsignale im nicht-flüchtigen Speicher sichern. Diese können gleichzeitig mit aktuellen Signalerfassungen angezeigt werden.

Abgerufene Signale können nicht eingestellt werden.

Triggerung

Es sind zwei Arten von Triggerungen verfügbar: Flanke und Video. Für beide werden unterschiedliche Menüsätze angezeigt.

Flankentriggerung

Verwenden Sie diese Option, um an der Flanke des Eingangssignals an der Triggerschwelle zu triggern.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Flanke		Bei der Hervorhebung von Flanke wird die positive/negative Flanke des Eingangssignals zum Triggern benutzt
Flanke:	Positiv Negativ	Bestimmt Positiv oder Negativ zum Triggern
Quelle	CH1 CH2 Ext. Ext./5 Netz	Bestimmt ein Eingangs- als Triggersignal
Modus	Auto Normal Single shot	Bestimmt den Triggerungs-Typ
Kopplung	AC DC Noise Reject HF Reject NF Reject	Bestimmt die auf die Triggerschaltung angewendeten Komponenten des Triggersignals

Wichtige Punkte

Normal und Auto-Modus. Im Triggermodus Normal werden nur gültige Trigger getriggert. Im Modus Auto wird eine freie Erfassung in Abwesenheit eines gültigen Triggers durchgeführt. Auto ermöglicht ungetriggerte, abtastende Signale bei einer Zeitbasis von 100 ms/div oder langsamer.

Single-Modus. Im Single-Modus wird eine einzelne Erfassung eines Ereignisses vorgenommen. Der Inhalt einer Einzelerfassungssequenz hängt vom Erfassungsmodus ab.

Erfassungsmodus	Einzelerfassungssequenz
Abtastung oder Spitzenwert	Die Sequenz ist abgeschlossen, wenn eine Erfassung aufgenommen wurde.
Mittelwert	Die Sequenz ist abgeschlossen, wenn die angegebene Anzahl an Erfassungen erreicht ist (Siehe Seite 20)

AC-Quelle. Die AC-Triggerquelle verwendet das Stromsignal als Triggerquelle. Die Triggerkopplung ist auf Gleichstrom und der Triggerpegel auf 0 Volt eingestellt.

Kopplung. Mit einer Kopplung können Sie das für die Triggerung einer Erfassung verwendete Signal filtern.

- Wechselstrom blockiert die Gleichstromkomponente.
- Gleichstrom passiert alle Signalkomponenten.
- Noise Reject passiert alle Signalkomponenten, verstärkt aber das erforderliche Spitze-zu-Spitze- (PK-PK) Signal.
- HF Reject dämpft die Hochfrequenzkomponenten über 80 kHz.
- NF Reject blockiert die Gleichstromkomponenten und dämpft die Niederfrequenzkomponenten unterhalb 30 kHz.

Vortriggerung. Die Triggerposition ist normalerweise in der horizontalen Mitte des Bildschirms. In diesem Fall können Sie fünf Sätze mit Vortriggerinformationen sehen. Wenn Sie die horizontale Position des Signals einstellen, sehen Sie mehr bzw. weniger Vortriggerinformationen.

Trigger View. Solange die TRIGGER VIEW-Taste gedrückt gehalten wird, wird das Triggersignal angezeigt.

Bei der Anzeige der Triggererfassung sind außer HARDCOPY alle Frontplattentasten deaktiviert.

Videotriggerung

Wählen Sie Videotriggerung, um die Felder oder Zeilen eines NTSC-, PAL- oder SECAM-Standardvideosignals anzutriggern.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Video		Wird Video hervorgehoben, erfolgt eine Triggerung an einem NTSC-, PAL- oder SECAM-Standardvideosignal. Standard für die Triggerkopplung ist AC.
Polarität	Normal Invertiert	Normal triggert die negative und Invertiert die positive Flanke des synchronen Impulses
Quelle	CH1 CH2 Ext. Ext./5	Bestimmt die Eingangsquelle als Triggersignal Ext. und Ext./5 verwenden das auf den EXT TRIG.-Anschluß angewendete Signal als Quelle
Synchr.	Halbbild Zeile	Auswahl zwischen Triggerung von Feldern oder Zeilen

Wichtige Punkte

Synchr. Impuls. Bei der Auswahl von Polarität Normal erscheint der Trigger immer bei negativ ausgerichteten Synchronimpulsen. Hat das Videosignal positiv ausgerichtete Impulse, verwenden Sie Polarität Invertiert.

Dienstpgm.

Drücken Sie die DIENSTPGM.-Taste, um die Menüs des Dienstprogramms anzuzeigen. Diese sind je nach den angeschlossenen Erweiterungsmodulen unterschiedlich. Die hier erwähnten Menüs beziehen sich auf das vorliegende Produkt ohne weitere installierte Module. Lesen Sie in dem mit Ihrem Erweiterungsmodul gelieferten Benutzerhandbuch über eventuelle, hier nicht behandelte Themen nach.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
System Status		Zeigt die Betriebsmenüs
Selbst-Kalibr.		Leitet eine Selbstkalibrierung ein
Fehler Protokoll		Zeigt eine Liste mit protokollierten Fehlern
Language	Englisch Französisch Deutsch Italienisch Spanisch Portugiesisch Japanisch Koreanisch Einfaches Chinesisch Traditionelles Chinesisch	Bestimmt die Anzeigesprache des Betriebssystems

Wichtige Punkte

Selbst-Kalibr. Die Selbstkalibrierungsroutine optimiert die Genauigkeit des Oszilloskops für die Umgebungstemperatur. Für bestmögliche Genauigkeit führen Sie eine Selbstkalibrierung durch, wenn sich die Umgebungstemperatur um 5° C oder mehr verändert.

Um den Signalpfad zu kompensieren, entfernen Sie alle Tastköpfe oder Kabel von den Eingangsanschlüssen der Kanäle 1 und 2. Führen Sie dann eine Selbstkalibrierung durch, um ein Fortfahren zu ermöglichen.

Systemstatus

Die Auswahl dieser Option aus dem Dienstprogramm-Menü resultiert in der Anzeige aller verfügbaren Menüs zum Erhalt einer Liste mit den Einstellungen aller Gerätesteuerungsgruppen.

Drücken Sie eine beliebige Taste, um den Statusbildschirm zu entfernen.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Horizontal		Listet die Parameter des horizontalen Systems
Signal		Listet die vertikalen Parameter der Kanäle 1 und 2 zuzüglich aller Referenzsignale
Trigger		Listet alle Parameter des Triggerungssystems
Versch.		Listet das Modell des Geräts und des Erweiterungsmoduls, die Software-Version, GPIB- und RS-232-Informationen

Vertikal

Verwenden Sie die vertikalen Steuerungen, um Signale anzuzeigen, die vertikale Skalierung und Position einzustellen und Eingangsparameter festzulegen. Sehen Sie Seite 31 für die vertikalen Math-Beschreibungen.

Vertikales Menü für Kanal 1 oder 2

Das vertikale Menü enthält die folgenden Punkte für Kanal 1 oder 2. Jeder Punkt ist kanalspezifisch.

Menü	Einstellungen	Bemerkungen
Kopplung	DC	DC läßt sowohl die AC- als auch DC-Komponenten des Eingangssignals durch
	AC	AC sperrt die DC-Komponente des Eingangssignals
	Ground	GND unterbricht das Eingangssignal
Bandbreite	20 MHz Voll	Begrenzt die Bandbreite, um Anzeigengeräusche zu reduzieren
Volts/Div	Grob Fein	Bestimmt die Auflösung des Volts/Div-Knopfes. Grob bedeutet eine Sequenz von 1-2-5. Fein ändert die Auflösung zwischen groben Einstellungen auf schmale Schritte
Tastkopf	1X 10X 100X 1000X	Damit wird der Tastkopfdämpfungsfaktor eingestellt, um das Readout der vertikalen Skala zu korrigieren

Wichtige Punkte

Kopplung GND. Mit dieser Einstellung können Sie ein Nullspannungssignal anzeigen. Dabei wird der BNC-Eingangsanschluß von den internen Schaltkreisen getrennt. Intern wird der Kanaleingang mit einem Nullspannungs-Referenzpegel verbunden.

Feine Auflösung. Das vertikale Skala-Readout zeigt mit der feinen Auflösung die aktuelle Volts/Div-Einstellung an. Die Änderung der Einstellung auf Grob ändert die vertikale Skala erst dann, wenn die VOLTS/DIV-Steuerung eingestellt wird.

Signal ausgeschaltet. Um ein Signal von der Anzeige zu entfernen, drücken Sie die CH 1 oder CH 2-Menütaste, um dessen vertikales Menü anzuzeigen. Drücken Sie die Taste erneut, um das Signal auszuschalten. Ein Eingangskanal kann, auch wenn er ausgeschaltet ist, immer noch als Triggerquelle oder für Math-Darstellungen verwendet werden.

Anhang A: Technische Daten

Alle technischen Daten gelten, falls nicht anders angegeben, für das TDS 210 und TDS 220 mit einem P6112-Tastkopf. Zur Übereinstimmung mit diesen technischen Daten müssen die folgenden beiden Bedingungen erfüllt sein:

- Das Gerät muß zehn Minuten lang innerhalb der angegebenen Betriebstemperatur betrieben worden sein.
- Sie müssen die Aktion Selbst-Kalibr. im Dienstprogramm-Menü durchführen, wenn sich die Betriebstemperatur um mehr als 5° C ändert.

Alle Spezifikationen sind, falls nicht mit „typisch“ bezeichnet, garantiert.

Spezifikationen

Erfassung		
Erfassungsmodi	Abtastung, Spitzenwert und Mittelwert	
Erfassungsrate typisch	Bis zu 180 Signale pro Sekunde (2 Kanäle, Abtastungsmodus, keine Messungen)	
Einzelsequenz	*Erfassungsmodus*	*Erfassung stoppt nach*
	Abtastung, Spitzenwert	Einzelerfassung, ein oder zwei Kanäle gleichzeitig
	Mittelwert	N Erfassungen, ein oder zwei Kanäle gleichzeitig, N kann sein: 4, 16, 64 oder 128

Spezifikationen (Fortsetzung)

Eingänge		
Eingangskopplung	DC, AC oder Masse	
Eingangsimpedanz, DC gekoppelt	1 MΩ ±2% parallel mit 20 pF ±3 pF	
P6112 Tastkopf-dämpfung	10X	
Maximale Spannug zwischen Signal und Basis am BNC-Eingang	*Überspannungskategorie*	*Maximale Spannung*
	CAT I und CAT II	300 V_{RMS}
	Für bleibende, sinusförmige Signale drosseln Sie auf 20 dB/Dekade über 100 kHz auf 13 V_{pk} bei 3 MHz und darüber. Siehe auch die Beschreibung der Überspannungskategorie auf Seite 53.	
Maximale Spannung Zwischem Tast-Kopfspitze und Masse (mit P6112 am BNC-Eingang)	*Überspannungskategorie*	*Maximale Spannung*
	CAT I und CAT II	300 V_{RMS}
	Drosseln auf 20 dB/Dekade über 900 kHz auf 13 V_{RMS} bei 27 MHz und darüber. Siehe auch die Beschreibung der Überspannungskategorie auf Seite 53.	
Kanal-zu-Kanal Gleichtaktunterdrückung, typisch	*TDS 210*	*TDS 220*
	100:1 bei 60 Hz 20:1 bei 30 MHz	100:1 bei 60 Hz 20:1 bei 50 MHz
	Gemessen bei einem MATH Ch1 – Ch2 Signal mit Testsignal zwischen Signal und Basis beider Kanäle und mit den gleichen VOLTS/DIV- und Kopplungseinstellungen bei jedem Kanal.	
Kanal-zu-Kanal Crosstalk	*TDS 210*	*TDS 220*
	≥100:1 bei 30 MHz	≥100:1 bei 50 MHz
	Gemessen bei einem Kanal, mit einem Testsignal zwischen Signal und Basis beider Kanäle und mit den gleichen VOLTS/DIV- und Kopplungseinstellungen bei jedem Kanal.	

Spezifikationen (Fortsetzung)

Vertikal		
Digitalisierer	8 Bit Auflösung, jeder Kanal gleichzeitig abgetastet	
VOLTS/DIV-Bereich	2 mV/div bis 5 V/div am BNC-Eingang (Volle Bandbreite bei > 5 mV/div bis 5 V/div, 20 MHz bei 2mV/div bis 5mV/div)	
Positionsbereich	2 mV/div bis 200 mV/div, ±2 V > 200 mV/div bis 5 V/div, ±50 V	
Analoge Bandbreite am BNC oder mit P6112, Tastkopf DC-gekoppelt	*TDS 210*	*TDS 220*
	60 MHz	100 MHz
Spitzenwert-Bandbreite, typisch	*TDS 210*	*TDS 220*
	50 MHz (5 s/div bis 5 µs/div) (20 MHz bei 2 mV/div bis 10 mV/div)	75 MHz (5 s/div bis 5 µs/div) (20 MHz bei 2 mV/div bis 10 mV/div)
Analoge Bandbreitengrenze, typisch	Wählbar zwischen 20 MHz oder voll	
Untere Frequenzgrenze, AC gekoppelt	≤10 Hz am BNC ≤1 Hz mit einem 10X passiven Tastkopf	
Anstiegszeit am BNC, typisch	*TDS 210*	*TDS 220*
	<5,8 ns	<3,5 ns
Spitzenwert-Anzeige	Erfaßt 50% oder größere Amplitude von Impulsen ≥ 10 ns Breite (5 s/div bis 250 µs/div)	
DC-Verstärkungsgenauigkeit	±3% für Abtastungs- oder Mittelwert-Erfassungsmodus	

Spezifikationen (Fortsetzung)

Vertikal		
DC Meßgenauigkeit, Mittelwert-Erfassungsmodus	*Messungstyp*	*Genauigkeit*
	Mittelwert von ≥16 Signalen, vertikale Position bei Null	±(3% × Anzeige + 0,1 div + 1 mV)
	Mittelwert von ≥16 Signalen, vertikale Position nicht bei Null	±[3% × (Anzeige + vertikale Position) + 1% der vertikalen Position + 0,2 div] Bei Einstellungswerten von 2 mV/div bis 200 mV/div 2 mV hinzufügen. Bei Einstellungswerten von >200 mV/div bis 500 mV/div 50 mV hinzufügen.
Delta Volt Meßgenauigkeit, Mittelwert-Erfassungsmodus	Delta Volt zwischen zwei Mittelwerten von ≥ 16 Signalen, die unter den gleichen Einstellungen und Umgebungsbedingungen erfaßt wurden	± (3% × Anzeige + 0,05 div)
Horizontal		
Abtastratenbereich	50 S/s bis 1 GS/s	
Aufzeichnungslänge	2500 Abtastungen für jeden Kanal	
SEC/DIV-Bereich	5 ns/div bis 5 s/div, in einer 1, 2,5, 5 Sequenz	
Abtastrate und Verzögerungszeitgenauigkeit	±100 ppm über ein beliebiges ≥1 ms Zeitintervall	
Delta Zeit Meßgenauigkeit (Volle Bandbreite)	*Bedingungen*	*Genauigkeit*
	Single–shot, Abtastungsmodus	±(1 Abtastintervall + 100 ppm × Anzeige + 0,6 ns)
	> 16 Mittelwerte	±(1 Abtastintervall + 100 ppm × Anzeige + 0,4 ns)
	Abtastintervall = s/div ÷ 250	
Positionsbereich	*5 ns/div bis 10 ns/div*	(–4 div × s/div) bis 20 ms
	25 ns/div bis 100 µs/div	(–4 div × s/div) bis 50 ms
	250 ms/div bis 5 s/div	(–4 div × s/div) bis 50 s

Spezifikationen (Fortsetzung)

Trigger			
Triggersensibilität, Typ Flankentriggerung	*Kopplung*	*Sensibilität*	
	DC	*CH 1 und CH 2*	1 div von DC auf 10 MHz, 1,5 div von 10 MHz bis voll
		Ext	100 mV von DC auf 10 MHz, 150 mV von 10 MHz bis voll
		Ext/5	500 mV von DC auf 10 MHz, 750 mV von 10 MHz bis voll
Triggersensibilität, Typ Flankentriggerung, typisch	*Kopplung*	*Sensibilität*	
	NOISE REJ	Reduziert die Sensibilität des DC–gekoppelten Triggers um das Doppelte bei >10 mV/div bis 5 V/div	
	HF REJ	Gleich der DC-gekoppelten Grenze von DC auf 7 kHz, dämpft Signale über 80 kHz	
	NF REJ	Gleich der DC-gekoppelten Grenzen für Frequenzen über 300 kHz, dämpft Signale unter 300 kHz	
Triggerpegelbereich	Quelle	Bereich	
	Intern	±8 Divisionen von der Bildschirmmitte	
	Ext.	±1,6 mV	
	Ext/5	±8 V	
Triggerpegelgenauigkeit, typisch	Genauigkeit bezieht sich auf Signale mit Anstiegs- und Abfallzeiten ≥20 ns		
	Quelle	*Genauigkeit*	
	Intern	±0,2 div × volts/div innerhalb ±4 Divisionen von Bildschirmmitte	
	Ext.	±(6% von Einstellung + 40 mV)	
	Ext/5	±(6% von Einstellung + 200 mV)	

Spezifikationen (Fortsetzung)

Trigger		
PEGEL AUF 50%, typisch	Arbeitet mit Eingangssignalen ≥50 Hz	
Sensibilität, Video-triggertyp, typisch	Videomischsignal	
	Quelle	*Bereich*
	Intern	Pk-Pk-Amplitude von 2 Divisionen
	Ext.	400 mV
	Ext/5	2 V
Signalformate und Feldraten, Video-triggertyp	Unterstützt NTSC-, PAL- und SECAM-Rundfunksysteme für alle Felder und Zeilen	
Holdoff-Bereich	500 ns bis 10 s	
Messungen		
Cursor	Spannungsunterschied zwischen Cursorn (ΔV) Zeitunterscheid zwischen Cursorn (ΔT) Kehrwert von ΔT in Hertz (1/ΔT)	
Automatische Messungen	Effektiv, Mittelwert, Uss, Periode, Freq.	

Allgemeine Daten

Bildschirm		
Typ	4,7 in (120 mm) diagonaler LCD	
Auflösung	320 horizontale mal 240 vertikale Pixel	
Kontrast	Einstellbar, temperaturkompensiert	
Intensität Hintergrund-beleuchtung, typisch	35 cd/m^2	
Tastkopfkompensatorausgang		
Ausgangsspannung, typisch	5 V zu ≥1 MΩ Last	
Frequenz, typisch	1 kHz	
Stromquelle		
Quellenspannung	85 - 275 VAC_{RMS} von 45 bis 440 Hz, CAT II	
Stromverbrauch	Weniger als 20 W	
Sicherung	1 A, T Nennbetrieb, 250 V	
Umgebung		
Temperatur	Betrieb	0° C bis +50° C
	Ruhezustand	–20° C bis +60° C
Kühlmethode	Konvektion	
Feuchtigkeit	+40° C oder darunter	≤90% relative Feuchtigkeit
	+41° C bis +50° C	≤60% relative Feuchtigkeit
Höhe	Betrieb	2.000 m
	Ruhezustand	15.000 m

Allgemeine Daten (Fortsetzung)

Umgebung		
Ungeordnete Schwingung	Betrieb	0,31 g_{RMS} von 5 Hz bis 500 Hz, 10 Minuten auf jeder Achse
	Ruhezustand	2,46 g_{RMS} von 5 Hz bis 500 Hz, 10 Minuten auf jeder Achse
Abmessungen		
Größe	Höhe	151,4 mm
	Breite	304,8 mm
	Tiefe	120,7 mm
Gewicht (ungefähr)	Verpackung für Inlandfracht	3,06 kg

Allgemeine Daten (Fortsetzung)

Zulassungen und Prüfungen	
EC-Konformitäts-erklärung	Entspricht den Bestimmungen der Richtlinie 89/336/EEC für elektomagnetische Verträglichkeit und der Niederspannungsrichtlinie 73/23/ECC im Sinne der Richtlinie 93/68/EEC zur Produktsicherheit. Die Einhaltung der Bestimmungen wurde anhand der folgenden Spezifikationen gemäß dem offiziellen Journal der Europäischen Union belegt:
(TDS 210, TDS 220)	EN 50081-1 Emissionen: EN 55011 — Klasse A: Strahlungs- und Leitungsemissionen EN 60555-2 — AC Oberwellen-Leitungsemissionen 50082-1 Immunität: IEC 801-2 — Elektrostatische Entladung IEC 801-3 — HF-Störstrahlungen IEC 801-4 — Elektrische kurzzeitige Überspannung/Burst IEC 801-5 — Netzüberspannung
(TDS 210, TDS 220, P6112)	Niederspannungsrichtlinie 73/23/EEC im Sinne der Richtlinie 73/23/EEC: EN 61010-1/A2:1995 — Sicherheitsbestimmungen für elektrische Ausrüstungen, die für Messungen, Steuerungen und Labore verwendet werden
(P6112)	EN 61010-2-031:1994 — Besondere Anforderungen an elektrische Meß– und Prüfgeräte mit Handprüfköpfen
Zulassungen (TDS 210, TDS 220, P6112)	CAN/CSA C22.2 No. 1010.1. UL3111-1, Erste Ausgabe.
(P6112)	IEC61010-1/A2 IEC61010-2-031
CSA-zertifizierte Netzkabel	Die CSA-Zertifizierung schließt die für die Verwendung im nordamerikanischen Stromnetz verwendeten Produkte und Netzkabel ein. Alle anderen mitgelieferten Netzkabel sind für das Bestimmungsland zugelassen.
Verschmutzungsgrad 2	Nicht in Umgebungen mit leitenden Schmutzstoffen verwenden.

Allgemeine Daten (Fortsetzung)

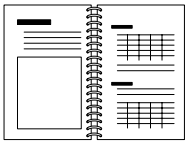
Zulassungen und Prüfungen		
Überspannungs-Kategorie	Kategorie:	Produktbeispiele für diese Kategorie:
	CAT III	Verteiler-Stromnetz, feste Installation
	CAT II	Örtliches Stromnetz, tragbare Ausrüstung
	CAT I	Signalpegel in spezieller Ausrüstung oder Teilen davon, Telekommunikation, Elektronik
Justierungsintervall		
Das empfohlene Justierungsintervall ist ein Jahr		

Anhang B: Zubehör

Sämtliches Zubehör (Standard und optional) ist über Ihr örtliches Tektronix-Verkaufsbüro erhältlich.

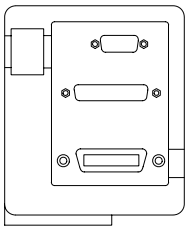
Standardzubehör

P6112 10X Passive Tastköpfe. Die P6112 10X passiven Tastköpfe haben eine Bandbreite von 100 MHz und einen Nennbetriebswert von 300 V CAT II.

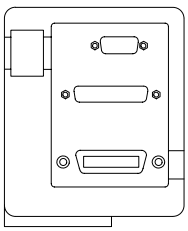


TDS 210 & TDS 220 Benutzerhandbuch. Ein einzelnes Benutzerhandbuch ist im Lieferumfang enthalten. Unter Optionales Zubehör finden Sie eine vollständige Liste aller verfügbaren Handbücher in verschiedenen Sprachen.

Optionales Zubehör

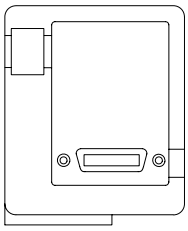


TDS2MM Meß-Erweiterungsmodul. Das TDS2MM Modul wird direkt an die Rückplatte eine Oszilloskops der Serie TDS 200 angeschlossen. Dieses Modul bietet volle GPIB- und RS-232-Kompatibilität und einen Centronics-Port für einen Druckeranschluß. PC-kompatible Software ist im Lieferumfang enthalten. Dieses Modul ermöglicht die Messung von Anstiegszeit, Abfallzeit sowie von positiver und negativer Impulsbreite. Das Modul erlaubt auch Schnelle Fourier Transformation (FFT).

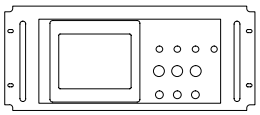


TDS2CM Kommunikations-Erweiterungsmodul. Das TDS2CM-Kommunikationsmodul wird direkt an die Rückplatte eines Oszilloskops der Serie TDS 200 angeschlossen. Dieses Modul bietet volle GPIB- und RS-232-Kompatibilität und einen Centronics-Port für einen Druckeranschluß. PC-kompatible Software ist im Lieferumfang enthalten.

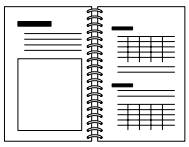
Optionales Zubehör (Fortsetzung)



TDS2HM Drucker-Erweiterungsmodul. Das TDS2HM-Modul wird direkt an die Rückplatte eines Oszilloskops der Serie TDS 200 angeschlossen. Dieses Modul hat einen Centronics-Port für einen Druckeranschluß.



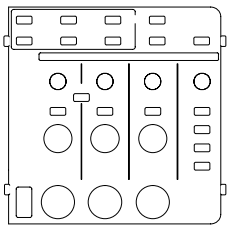
RM200 Gestelleinbausatz. Mit dem RM200 Gestelleinbausatz können Sie ein Oszilloskop der Serie TDS 200 in ein standardmäßiges 48,26 cm (19 Zoll) großes Gestell einbauen. Der Gestelleinbausatz erfordert einen 17,78 cm (7 Zoll) großen vertikalen Gestellplatz. Sie können das Oszilloskop auf der Vorderseite des Gestelleinbausatzes ein- und ausschalten. Der Gestelleinbausatz verfügt über keine Einschubmöglichkeit.



TDS 210 & TDS 220 Service-Handbuch. Das Service-Handbuch (070-9693-XX, Englisch) enthält Reparaturinformationen auf Modulebene.

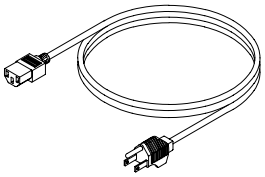
TDS 210 & TDS 220 Benutzerhandbücher. Das Benutzerhandbuch ist in diesen Sprachen erhältlich:

Englisch	070-8483-XX
Französisch	070-8520-XX*
Deutsch	070-8484-XX*
Italienisch	070-8980-XX*
Spanisch	070-9560-XX*
Portugiesisch	070-9561-XX*
Japanisch	070-9562-XX
Koreanisch	070-9564-XX
Einfaches Chinesisch	070-9563-XX
Traditionelles Chinesisch	070-9568-XX



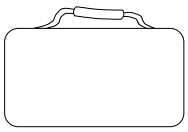
***Diese Handbücher enthalten eine Seite mit lokalisierten Frontplattensteuerungen.**

Optionales Zubehör (Fortsetzung)



Internationale Netzkabel. Zusätzlich zum mitgelieferten Netzkabel können Sie die folgenden Kabel erhalten:

Nordamerika	110 V 60 Hz
Nordamerika	240 V, 50 Hz
Universal Europa	220 V, 50 Hz
GB	240 V, 50 Hz
Schweiz	220 V, 50 Hz



Weiche Tragetasche. Diese Tasche (AC220) schützt das Instrument vor Beschädigungen und bietet Platz für Tastköpfe, Netzkabel und Handbücher.

Anhang C: Allgemeine Wartung und Reinigung

Allgemeine Wartung

Die LCD-Anzeige nicht für längere Zeit direktem Sonnenlicht aussetzen.

VORSICHT. *Um Beschädigungen am Gerät oder an den Tastköpfen zu vermeiden, diese keinen Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmitteln aussetzen.*

Reinigung

Reinigen Sie das Gerät und die Tastköpfe so oft, wie es die Betriebsbedingungen erfordern. Um das Äußere des Gerätes zu reinigen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Entfernen Sie den Staub außen am Gerät oder an den Tastköpfen mit einem fusselfreien Lappen. Darauf achten, daß der durchsichtige Anzeigefilter aus Plastik nicht zerkratzt wird.
2. Für die weitere Reinigung einen mit Wasser befeuchteten weichen Lappen verwenden. Für eine gründlichere Reinigung verwenden Sie eine Isopropylalkohollösung (75%).

VORSICHT. *Um Beschädigungen an der Oberfläche des Geräts oder der Tastköpfe zu vermeiden, keine abschleifenden oder chemischen Reinigungsmittel verwenden.*

Glossar

Abtastintervall
Das Zeitintervall zwischen aufeinanderfolgenden Abtastungen einer Zeitbasis. Bei der Echtzeit-Digitalisierung ist das Abtastintervall der Kehrwert der Abtastrate.

Abtast-Modus
Ein für langsame horizontale Einstellungen nützlicher Erfassungsmodus. Mit dem Abtast-Modus könne Sie das Signal bei der Erfassung Punkt für Punkt beobachten. Das Signal erscheint von links nach rechts auf der Anzeige.

Abtastung
Das Verfahren der Erfassung eines Analogeingangssignals, z.B. eines Spannungswertes, zu einem diskreten Zeitpunkt und der konstanten Aufrechterhaltung des Signals zur Quantisierung.

AC-Kopplung
Eine Art der Signalübertragung, in der die Gleichstrom-komponente eines Signals blockiert wird, während die dynamische (Wechselstrom-) Komponente des Signals übertragen wird. Dieser Modus eignet sich zur Beobachtung eines Wechselstromsignals, das normalerweise auf ein Gleichstromsignal aufgesetzt ist.

Aliasing-Effekt
Eine falsche Darstellung eines Signals, die auf unzureichende Abtastung hoher Frequenzen oder schnelle Übergänge zurückzuführen ist. Dieser Zustand tritt dann ein, wenn ein Oszilloskop Signale mit einer effektiven Abtastrate, die zur Nachvollziehung des Eingangssignals zu langsam ist, in Digitalwerte umwandelt. Das auf dem Oszilloskop abgebildete Signal hat u.U. eine niedrigere Frequenz als das tatsächliche Eingangssignal.

Anzeige
Damit ist der Bildschirm bzw. die LCD-Anzeige (liquid crystal display) gemeint.

Automatischer Triggermodus
Ein Triggermodus, in dem das Oszilloskop automatisch eine Erfassung ausführt, wenn es innerhalb eines bestimmten Zeitraums kein triggerungsfähiges Ereignis vorfindet.

Cursor
Paarweise angeordnete Markierungssymbole, die zur Durchführung von Messungen zwischen zwei Signalpositionen eingesetzt werden. Das Oszilloskop zeigt die (als Spannung oder Zeit ausgedrückten) Werte der Position des aktiven Cursors sowie den Abstand zwischen den beiden Cursorn an.

Dämpfung
Das Ausmaß, um das die Amplitude eines Signals reduziert wird, wenn es durch ein Dämpfungsgerät, wie z.B. einen Tastkopf oder ein Dämpfungsglied, geleitet wird (d.h. das Verhältnis der Eingangsmessung zur Ausgangsmessung). Beispiel: ein 10X-Tastkopf dämpft oder reduziert die Eingangsspannung eines Signals um das Zehnfache.

Datensatzlänge
Die spezifizierte Anzahl von Abtastpunkten eines Signals.

DC-Kopplung
Ein Modus, in dem sowohl Wechsel- als auch Gleichstromsignalkomponenten an den Stromkreis übertragen werden. Für das Trigger- und vertikale System verfügbar.

Digitale Echtzeit-Digitalisierung
Eine Digitalisierungsmethode, die das Eingangssignal mit einer Abtastrate von mindestens dem Vierfachen der Oszilloskopbandbreite mißt. (Das TDS 210 und TDS 220 messen mit mindestens zehnfacher Bandbreite.) Zusammen mit der (sinx)/x-Interpolation werden alle Frequenzkomponenten des Eingangs bis zur Bandbreite genau angezeigt.

Drucktasten
Die Tastenreihe neben der Anzeige, mit denen Menüpunkte ausgewählt werden.

Digitialisierung
Das Verfahren der Umwandlung eines kontinuierlichen Analogsignals, wie beispielsweise einer Signalkurve, in digitale Zahlen, die die Signalamplitude zu gegebenen Zeitpunkten darstellen.

Erdleiter
Der Bezugsleiter für ein Oszilloskop.

Erfassung
Das Verfahren, mit dem Signale über die Eingangskanäle abgetastet, in Digitalwerte umgewandelt, die Ergebnisse in Datenpunkte verarbeitet und die Datenpunkte in Form einer Signalaufzeichnung erstellt werden. Die Signalaufzeichnung wird im Speicher abgelegt.

Flankentriggerung
Die Triggerung, die eintritt, wenn das Oszilloskop feststellt, daß das Quellsignal in der angegebenen Richtung einen bestimmten Spannungspegel (Triggerflanke) überschreitet.

Hardcopy
Eine elektronische Kopie der Anzeige in einem für einen Drucker tauglichen Format.

Hintergrundbeleuchtung
Das Licht hinter der LCD-Anzeige.

Holdoff
Ein bestimmter Zeitraum, der nach einem Triggersignal verstreichen muß, bevor der Triggerschaltkreis ein weiteres Triggersignal empfängt. Der Holdoff trägt zur Erstellung einer stabilen Anzeige bei.

Kopplung (GND)
Eine Kopplungsoption, bei der das Eingangssignal vom vertikalen System getrennt wird.

Menü
Ein Satz in der Anzeige dargestellter Beschriftungen, die die

Funktion der Drucktasten bezeichnen. Der jeweilige Menüinhalt hängt von der jeweils ausgewählten Menütaste ab.

Mittelwert-Erfassungsmodus
Ein Modus, in dem das Oszilloskop ein Signal, das aus dem Mittelwert mehrerer Erfassungen gebildet wurde, erfaßt und anzeigt. Störimpulse werden somit reduziert. Das Oszilloskop erfaßt Daten genauso wie im Abtastungsmodus und bildet dann den Mittelwert aus einer bestimmten Anzahl von Daten.

Modus Spitzenwerterfassung
Ein Modus, in dem das Oszilloskop ein Paar Aufzeichnungspunkte während jedes Abtastintervalls erstellt. Jedes Paar besteht aus der maximalen/minimalen Eingangsspannung während des Intervalls.

Nachleuchten
Eine Methode, um ältere Daten für einen bestimmten Zeitraum auf der Anzeige zu behalten.

Pixel
Ein sichtbarer Punkt auf der Anzeige. Die Anzeige ist 320 Pixel breit und 240 Pixels hoch.

Referenzsignal
Ein zur Anzeige ausgewähltes, gespeichertes Signal. Sie können zwei Referenzsignale als Wfm A und Wfm B anzeigen.

RS-232
Der serielle Kommunikationsanschluß, der für Drucker, Computer, Controller oder Terminals verwendet wird.

Single-Modus
Ein Modus, bei dem das Oszilloskop einen Aufzeichnungspunkt erstellt, indem es einen Abtastpunkt während jedes Erfassungsintervalls speichert.

Spannungscursor
Die zwei horizontalen Striche, die zur Messung der Spannungsparameter eines Signals positioniert werden. Das Oszilloskop zeigt den Wert des aktiven (beweglichen) Cursors

im Verhältnis zur Masse sowie den Spannungswert zwischen den Strichen an.

Triggermodus Normal
Ein Modus, in dem das Oszilloskop nur dann eine Signalaufzeichnung erfaßt, wenn ein gültiges Triggerereignis eintritt, d.h. es wartet auf ein gültiges Triggerereignis, bevor es Signaldaten erfaßt.

Videotriggerung
Triggerung des Synchronimpulses eines Videomischsignals.

Vortriggerung
Der angegebene Teil der Signalaufzeichnung, die vor dem Triggerereignis erfaßte Daten enthält.

XY-Format
Ein Anzeigeformat, das den Spannungspegel zweier Signalaufzeichnungen Punkt für Punkt vergleicht. Dieses Format eignet sich für die Analyse des Phasenverhältnisses zwischen zwei Signalen.

YT-Format
Das konventionelle Oszilloskopformat. Es zeigt die sich zeitlich (horizontale Achse) verändernde Spannung einer Signalaufzeichnung (vertikale Achse).

Zeitbasis
Die Parameter, mit denen die Attribute der Zeit- und Horizontalachse einer Signalaufzeichnung definiert werden. Die Zeitbasis bestimmt, wann und wie lange Aufzeichnungspunkte erfaßt werden.

Zeitcursor
Die zwei vertikalen Striche, die zur Messung des Zeitparameters eines Signals positioniert werden. Das Oszilloskop zeigt den Wert jedes Cursors im Verhältnis zum Triggerpunkt sowie den Zeitwert zwischen den Strichen an.

Index

A

Abtasten Signal, 29
Abtast-Modus, 23
Abtastung, 20
AC, Triggerquelle, 37
Anschlüsse, 18
  ch1, 18
  ch2, 18
  Ext. Trig., 18
  Taskopf abgl., 18
Anzeige, 10
  Anzeigen, 10
  Format, 26
  Intensität, 26
  Kontrast, 26
  Nachleuchten, 26
  Typ, 26
Auflösung, fein, 43
AUTOSET, Aktionen, 24
AUTOSET-Taste, 17, 24
Autotrigger, 37

B

Bandbreite, Grenze, 42
Beschreibung, allgemein, 1

C

Centronics, 2, 54
CH 1 Anschluß, 18
CH 1 MENU-Taste, 14
CH 2 Anschluß, 18
CH 2 MENU-Taste, 14
Cursor
  einstellen, 17
  verwenden, 25
CURSOR–Taste, 25
CURSOR-Taste, 17

D

Dämpfung, Tastkopf, 42
DIENSTPGM.-Taste, 17
Dienstprogramm, Menü, 40
Display, Menü, 26
DISPLAY–Taste, 26
DISPLAY-Taste, 17
Drucken, 28
Duale Zeitbasis, 15, 29

E

Einzelerfassung, 37
Erdklemme, Tastkopf, 10
Erfassung
  aktuelle Anzeige, 23
  Menü, 20
  Modi, 20
  Stoppen, 23
ERFASSUNG-Taste, 17
Erweiterung, Modul, 2, 54
EXT TRIG Anschluß, 18
externer Trigger, 18

F

Fehlerprotokoll, 40
feine Auflösung, 42
Fenster-Zeitbasis, 15, 29
Format, 26
Funktionen, Überblick, 1

Funktionstest, 5

G

GPIB, 2, 54
graue Signale, 12
grobe Auflösung, 42
Grundeinstellung, Abrufen, 34

H

Handbücher, 55
HARDCOPY-Taste, 17, 28
Haupt-Zeitbasis, 15, 29
HOLDOFF, Steuerung, 16
Holdoff, 16, 30
Horizontal, Menü, 29
horizontal
  Positionsmarkierung , 11
  Status, 41
HORIZONTAL MENU-Taste, 15

I

Intensität, 26
Invertieren, 31

K

Kalibrierung, 40
Kompensierung
  Signalpfad, 40
  Tastkopf, 6, 18
Kontrast, 26
Kopplung
  Trigger, 36, 38
  vertikal, 42

L

Language, 40

M

Masse, Markierung, 11
Math
  Funktionen, 31
  Menü, 31
MATH MENU-Taste, 14
Meldungen, 11
Menüs
  Anzeige, 26
  Cursor, 25
  Dienstprogramm, 40
  Erfassung, 20
  horizontal, 29
  Math, 31
  messen, 32
  Speichern/Abrufen, 34
  Trigger, 36
  vertikal, 42
Messung, Menü, 32
Messungen
  automatisch, 32
  Effektiv, 33
  Frequenz, 33
  Mittelwert, 33
  Periode, 33
  Spitzenwert-to-Spitzenwert, 33
  Typen, 33
MESSUNG-Taste, 17
Mittelwert, 20, 22

N

Nachleuchten, 26, 27

Netz, 3
Netzkabel, 3, 56
Normal Trigger, 37
NTSC, 39

P

PAL, 39
PEGEL, Steuerung, 16
PEGEL AUF 50%-Taste, 16
Ports, 2
Position, vertikal, 42
POSITION-Steuerung
  Cursor, 14
  horizontal, 15
  vertikal, 14
Produkt, Technische Daten, 44
Punkte, 26

Q

Quelle, Trigger, 36, 39

R

Raster, 26
Reinigung, 57
Rollen-Modus, 29
RS-232, 2, 54
  Hardcopy, 28
RUN/STOP-Taste, 17

S

SAVE/REC.-Taste, 17, 34
SEC/DIV-Steuerung, 15, 29
SECAM, 39
Selbst-Kalibr., 40
Service, 40
Setups, Speichern und Abrufen, 34
Sicherheit, 3
Signal
  Anzeigen, 12
  ausgeschaltet, 43
  Erscheinungsbild, 12
  Erweiterung, 29
  Komprimierung, 29
Signal abtasten, 23, 37
Signale, Speichern und Abrufen, 34
Signalpfadkompensierung, 40
Spannungscursor, 25
Speichern
  Setups, 34
  Signale, 35
Spitzenwert, 20
Spitzenwerterfassung, 21
Status, System, 40
Synchronimpuls, 39

T

Taste ERFASSUNG, 20
Tasten, Trigger View, 16, 38
TASTKOPF ABGL.-Anschluß, 18
Tastkopf
  Dämpfung, 42
  Kompensation, 6, 18
  Sicherheit, 7
  Spezifikationen, 44
Tastköpfe, Dämpfung, 42
Technische Daten, 44
Trigger
  Auto, 37
  Einzel, 37
  extern, 39
  Feld, 39
  Flanke, 36
  Holdoff, 16, 30
  Kopplung, 36, 37

Menü, 36
Normal, 37
Pegel, 16, 30, 36
Positionsmarkierung, 11
Quelle, 36
Status, 11, 41
Steigung, 36
Synchr., 39
Video, 39
View, 16, 39
TRIGGER MENU-Taste, 16
Trigger View, 38, 39
TRIGGER VIEW-Taste, 16
TRIGGER ZWANG-Taste, 16
Triggerpegel
Markierung, 11
Readout, 11
Triggersteigung, Anzeige, 11

U

unterbrochene Signale, 12

V

Vektoren, 26
vertikal
Menü, 42
Status, 41
volts/div
fein, 42
grob, 42
Math, 31
VOLTS/DIV-Steuerung, 14
Vortriggeransicht, 38

W

Wartung, 55

X

XY, 26
XY–Anzeige, 27

Y

YT, 26

Z

Zeitbasis, 11
Fenster, 15, 29
Haupt-, 15, 29
Zeitcursor, 25
Zoombereich, 11, 30
Zubehör, 54